

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-100392

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

H01M 8/10

(21)Application number : 2000-289494

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 22.09.2000

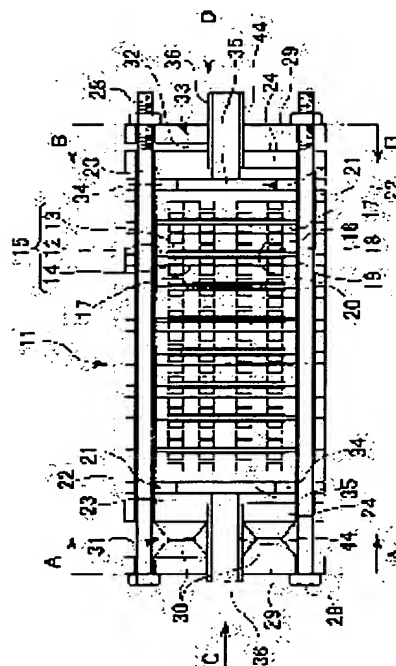
(72)Inventor : SUGITA SHIGETOSHI
NISHIYAMA TADASHI
WAKAHOI TOSHIYA

(54) FUEL CELL STACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell stack which reduces an occupation space as much as possible both in lamination direction and height direction, and which allows for an efficient transmission of electric power.

SOLUTION: In a fuel cell stack, wherein a unit fuel cell 15 provided with an anode electrode 13 and a cathode electrode 14 on both sides of a polymer electrolyte membrane 12, and the cell 15 are laminated horizontally via separators 16, 17, and connection holes for charge or discharge of hydrogen, air and cooling water for each electrode 13, 14 are formed passing through the plane of each electrode 13, 14, a conductive flat plate 35 enclosed by an insulation material 34 is provided outside a conductive plate 22 which forms the edge of the cell 15 located at the outer side, and a conductive protrusion part 36 being circumferentially insulated is provided perpendicularly to the flat plate 35, and the part 36 forms a terminal for electric power transmission.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-100392
(P2002-100392A)

(43) 公開日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 M 8/24

識別記号

8/10

F I

H 0 1 M 8/24

8/10

テ-マ-ト* (参考)

Z 5 H 0 2 6

T

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-289494 (P2000-289494)

(22) 出願日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 杉田 成利

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 西山 忠志

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

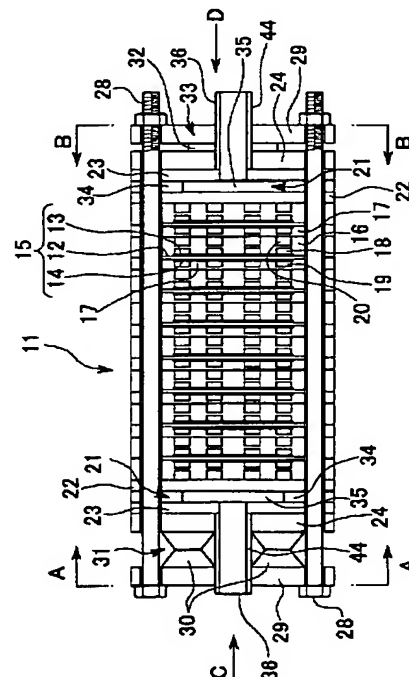
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】 積層方向及び高さ方向の占有スペースをできるかぎり少なくでき、かつ、効率よく電力を取り出すことができる燃料電池スタックを提供する。

【解決手段】 固体高分子電解質膜12の両側に各々アノード側電極13とカソード側電極14を設けた単位燃料電池セル15をセパレータ16, 17を介して水平方向に積層し、各電極13, 14に対する水素ガス、空気、冷却水の給排用の連通孔が前記各電極13, 14等の面内を貫通して形成された燃料電池スタックにおいて、最も外側に位置する単位燃料電池セル15の端部を構成する導電プレート22の外側に、周囲を絶縁部材34で囲んだ導電性の平板35を設け、この平板35から略垂直方向に向かって外周を絶縁した導電性材料から成る突起部36を設け、この突起部36を電力取り出し用のターミナルとして構成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質の両側に各々アノード側電極とカソード側電極を設けた単位燃料電池セルをセパレータを介して水平方向に積層し、各電極に対する反応ガス、冷却液の給排用の連通孔を前記各電極等の面内を貫通して形成した燃料電池スタックにおいて、前記積層方向の最も外側に位置する単位燃料電池セルの端面に導電性の平板を設け、この平板から略垂直方向に向かって外周を絶縁した導電性材料から成る突起部を設け、この突起部を電力取り出し用のターミナルとして構成したことを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項2】 前記突起部の平板に対する取付位置を、前記各電極の中央部寄りに設定したことを特徴とする請求項1に記載の燃料電池スタック。

【請求項3】 前記突起部を、単位燃料電池セルを積層方向で締め付ける締め付け構造部の環状付勢力付与手段の内部に挿通したことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、燃料電池スタックに関するものであり、特に、電力取り出し用の端子を改良した燃料電池スタックに係るものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質膜の両側にそれぞれアノード側電極とカソード側電極を対設して構成された単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより構成されている。この固体高分子型燃料電池は、通常、単位燃料電池セル及びセパレータを所定数だけ積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

【0003】 この種の燃料電池スタックにおいて、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質膜を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、前記電子及び酸素ガスが反応して水が生成される。

【0004】 ところで、上記燃料電池スタックを車両、特に乗用車に搭載して使用する場合には、車室の床下に配置される場合が多い関係で高さ方向のスペースが大きく制限されるため、単位燃料電池セルの高さを抑えるために、各単位燃料電池セルをセパレータを介して水平方向に複数個積層し、かつ、燃料電池スタックに供給する燃料ガスや酸化剤ガスなどの供給通路を各セパレータの面内に連通孔として設けた内部マニホールド構造としている（例えば、特開平8-171926号公報参照）。

【0005】 この一例を図8、図9によって説明すると、同図において、1は燃料電池スタックを示し、この燃料電池スタック1は、固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される単位燃料電池セルが、セパレータ2を介して水平方向に複数個積層されたものである。アノード側電極及びカソード電極には、各々の面内を貫く燃料ガス、酸化剤ガス、冷却液の供給・排出用の各連通孔3が設けられ内部マニホールドが構成されている。各単位燃料電池セルはスタッドボルト4により締め付けられるが、燃料電池スタック1の積層方向の一端側には皿ばね等から成る締め付け構造部5が、他端側にはワッシャー等から成る他の締め付け構造部6が各々設けられ、必要な締め付け力で中央部分の発電セル部の各単位燃料電池セルに締め付け力を付与している。ここで、図9に示すように、前記積層方向の最も外側に位置する単位燃料電池セルの端面には、電極プレート7が設けられ、この電極プレート7の外側に絶縁プレート8を介して前記締め付け構造部5、6が設けられている。そして、前記電極プレート7の上部には電力取り出し用の端子部9が延出し、この端子部9が燃料電池スタック1の端部側に向かって屈曲形成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の燃料電池スタック1においては、前記内部マニホールド構造により、外部マニホールドタイプに比較して設置高さを低く抑えている点で優れているが、前記電極プレート7の端子部9が燃料電池スタック1の周囲から延出してしまう分、せっかく高さを低く抑えているにもかかわらず、燃料電池スタック周囲のスペースを狭くしてしまうという問題がある。つまり、前記締め付け構造部5、6の外側端面を構成するバックアッププレート10が、スタッドボルト4挿通のためのスペースを確保する分だけ高さ方向のスペースが大きくなる点を除けば、燃料電池スタック1の各電極プレート7は高さ方向の寸法H1を確保すれば済むのだが、電気配線を配線した後のバックアッププレート10と端子部9の結線との間隔を離すため、前記端子部9をバックアッププレート10の上端よりも更に上方に延ばす必要があるため、その分だけ燃料電池スタック1の周囲のスペースを狭くしてしまい、結果としてバックアッププレート10の下側からの全高H2も高いものになってしまうのである。

【0007】 また、前記端子部9が電極プレート7の周囲に設けられている関係で、中央部から電力を取り出す場合に比較して、電気抵抗が大きいという問題がある。これに対して、できるだけ電気抵抗を少なくするために、電極プレート7を厚くすることも考えられるが、このようにすると燃料電池スタック1の前記積層方向の長さが増加し、占有スペースが大きくなるという問題がある。そこで、この発明は、積層方向及び高さ方向の占有スペースをできるかぎり少なくでき、かつ、効率よく電

力を取り出すことができる燃料電池スタックを提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、電解質（例えば、実施形態における固体高分子電解質膜12）の両側に各々アノード側電極（例えば、実施形態におけるアノード側電極13）とカソード側電極（例えば、実施形態におけるカソード側電極14）を設けた単位燃料電池セル（例えば、実施形態における単位燃料電池セル15）をセパレータ（例えば、実施形態におけるセパレータ16、17）を介して水平方向に積層し、前記各電極に対する反応ガス、冷却液の給排用の連通孔（例えば、実施形態における連通孔25、26、27）を各電極等の面内を貫通して形成した燃料電池スタックにおいて、前記積層方向の最も外側に位置する単位燃料電池セルの端面に導電性の平板（例えば、実施形態における平板35）を設け、この平板から略垂直方向に向かって外周を絶縁した導電性材料から成る突起部（例えば、実施形態における突起部36）を設け、この突起部を電力取り出し用のターミナルとして構成したことを特徴とする。このように構成することで、内部マニホールド構造によりできる限り周囲への占有スペースの拡大を抑制し、突起部により平板の周囲への突出をなくすと共に外部との絶縁を確保した状態で電力の取り出しが可能となる。

【0009】請求項2に記載した発明は、前記突起部の平板に対する取付位置を、前記各電極の中央部寄りに設定したことを特徴とする。このように構成することで、平板の周囲から電力を取り出した場合に比較して、アノード側電極あるいはカソード側電極の双方において、少ない電気抵抗で効率よく電力を取り出せることが可能となる。

【0010】請求項3に記載した発明は、前記突起部を、単位燃料電池セルを積層方向で締め付ける締め付け構造部（例えば、実施形態における締め付け構造部33）の環状付勢力付与手段（例えば、実施形態におけるワッシャー32、皿ばね30）の内部に挿通したことを特徴とする。このように構成することで、環状付勢力付与手段の内部空間を有効利用することが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面と共に説明する。図1～図4において、11は車載用の燃料電池スタックを示している。燃料電池スタック11は、固体高分子電解質膜（電解質）12をアノード側電極13とカソード側電極14とで挟んで構成される単位燃料電池セル15が、セパレータ16、17を介して水平方向に複数個積層された固体高分子型の燃料電池スタックである。

【0012】アノード側電極13と隣接するセパレータ16との間に水素ガス（反応ガスである燃料ガス）の供

給路18が形成され、一方、カソード側電極14と隣接するセパレータ17との間に空気（反応ガスである酸化剤ガス）の供給路19が形成される。また、各セパレータ16、17の背面間の供給路20にエチレングリコールなどの冷却水（冷却液）が供給され、単位燃料電池セル15を冷却するようになっている。尚、図示都合上、図1において、断面を示すハッチングは省略する。

【0013】そして、上記水素ガス、空気、冷却水を各供給路18、19、20に供給するために、各単位燃料電池セル15のアノード側電極13、カソード側電極14、及び、後述する電極プレート21、導電プレート22、絶縁プレート23、エンドプレート24の各面内を貫通して連通孔25、26、27が各々形成され、内部マニホールド構造となっている。

【0014】積層された単位燃料電池セル15は、スタッドボルト28により締め付けられるが、前記単位燃料電池セル15の積層方向の最も外側に位置する単位燃料電池セル15の端面を構成するセパレータ16の外側には、カーボン材料で形成された冷却水隔離用の導電プレート22が各々接触して配置されている。

【0015】そして、燃料電池スタック1の一端側（図1において左側）の導電プレート22の外側には、後述する電極プレート21を介して樹脂などから成る絶縁プレート23が配置され、この絶縁プレート23の外側には、エンドプレート24とバックアッププレート29間に皿ばね（環状付勢力付与手段）30が介装された締め付け構造部31が前記積層方向に設けられている。

【0016】一方、燃料電池スタック1の他端側（図1において右側）の導電プレート22の外側には、後述する電極プレート21を介して樹脂などから成る絶縁プレート23が配置され、この絶縁プレート23の外側にはエンドプレート24とバックアッププレート29間にワッシャー（環状付勢力付与手段）32が介装された締め付け構造部33が設けられている。そして、これら両締め付け構造部31、33により、必要な締め付け力で積層された単位燃料電池セル15に締め付け力を付与している。この実施形態では前記皿ばね30は、図3に示すように、上部に3個、下部に3個、2段に配置され、図4に示すように、ワッシャー32は水平方向に2つ配置されている。

【0017】ここで、図2に示すように、前記電極プレート21は、図3、図4に示すようにエンドプレート24（セパレータ16、17）の高さ寸法H1と同じ高さ寸法H1に収まっており、周囲を絶縁部材34で囲まれた導電性の平板35と、この平板35の略中央部から略垂直方向、つまり前記単位燃料電池セル15の積層方向に向かって突出する円柱状の突起部36とで構成されている。

【0018】この電極プレート21の具体的形状を図2、図5に基づいて説明する。ここで、両端に配置され

た2つの電極プレート21は構成が同じであるので、一端側の電極プレート21のみを説明する。電極プレート21は、積層方向の最も外側の単位燃料電池セル15の外側の導電プレート22に当接して導通し電力を取り出すものである。電極プレート21は、周囲が樹脂などの絶縁部材34で形成され、中央部には電気伝導率の高い銅製の平板35を備えている。絶縁部材34には、前述したように水素ガス供給・排出用の連通孔25と、空気の供給・排出用の連通孔26が、各々側部の対角位置に設けられ、冷却水の連通孔27は、スタッドボルト28の挿通孔37が形成された上部と下部であって、スタッドボルト28の3つの挿通孔37の間に各々2つ設けられている。

【0019】ここで、図示しないセパレータ16、17についても同様のことがいえるが、冷却水の連通孔27をスタッドボルト28の挿通孔37間に形成することで、スタッドボルト28の挿通のために設けられたスペースを冷却水の連通孔27の配置スペースとして有効利用し、高さ寸法を低く抑えている。

【0020】平板35の上下方向中央部には、幅方向（図2の左右方向）にオフセットした位置に略垂直方向、つまり前記単位燃料電池セル15の積層方向に向かって突出する突起部36が設けられている。具体的には、突起部36はできるだけ平板35の中央部寄り（縦横共に全長の20%～80%程度の位置）に設定されるが、燃料電池スタック11の一端側では、締め付け構造部31の上下の皿ばね30の配置位置をさけるようにして、上下方向中央部であって、2個の皿ばね30間に対応する位置に取り付けられ、また、燃料電池スタック11の他端側では、締め付け構造部33の一方のワッシャー32の内部を貫く位置に対応して取り付けられている。尚、前記皿ばね30の内部を貫く位置でもよい。

【0021】前記突起部36は平板35にろう付け、あるいはねじ込みなどで固定された中空円筒形状の銅製のターミナルジョイント38と、このターミナルジョイント38内に挿通され、ターミナルジョイント38の先端からねじ部39Aを突出させるボルト39と、このボルト39の頭部30Bを平板35に抜け止めして固定するクリップ40から構成されている。前記ターミナルジョイント38の先端から突出するボルト39のねじ部39Aには、図6、図7で後述するように、電力取り出し用の配線41の圧着端子42をターミナルジョイント38の端面に当接させた状態でナット43により締め付けるようになっている。

【0022】ターミナルジョイント38の外周は、絶縁材料から成る絶縁チューブ44で覆われ、この突起部36により貫通されるエンドプレート24、バックアッププレート29の貫通孔45周囲との電氣的短絡を防止している。ここで、ターミナルジョイント38の端面は絶縁されず露出しており、この部分が前記圧着端子42と

接触して導通させ電力を取り出す。尚、ターミナルジョイント38の断面形状は円形に限らず、角型の筒形状であってもよい。また、ボルト39を別部材として設けず、ターミナルジョイント38の先端に一体でねじ部として形成してもよい。

【0023】ここで、図5に示すように、前記エンドプレート24に形成された突起部36の貫通孔45の周縁にはゴム製のグロメット46が装着され、グロメット46の内周部のリップ部46Aによりエンドプレート24に対してガタツキなく、かつ、絶縁を確実なものとして支持されるようになっている。尚、その他、絶縁プレート23、バックアッププレート29にもグロメット46を設けてもよい。

【0024】このように構成された電極プレート21の突起部36は、燃料電池スタック11の一端側では、図6に示すように、バックアッププレート29から突出し、燃料電池スタック11の他端側では、図7に示すように、バックアッププレート29から突出し、先端から突出するボルト39のねじ部39Aに、配線41の圧着端子42がナット43により締め付けられる。そして、図示しないが、図6のバックアッププレート29の各連通孔25、26、27には、空気、水素ガス、冷却水の給排用の配管が接続され、空気、水素ガス、冷却水が燃料電池スタック11の内部をUターンするようにして流れ、前記2つの圧着端子42から電力が取り出される。尚、図7に示すバックアッププレート29には前記各連通孔25、26、27は設けられていない。

【0025】上記実施形態によれば、積層方向の最も外側の単位燃料電池セル15の端部を構成する導電プレート22に、周囲が絶縁部材34で囲まれた電極プレート21の銅製の平板35が当接し、この平板35から略垂直方向に向かって外周を絶縁した主として銅製の突起部36が、絶縁プレート23、エンドプレート24、バックアッププレート29を貫通して設けられている。したがって、平板35の周囲に対する絶縁は絶縁部材34でこれを行い、突起部36により平板35の周囲への突出をなくすと共に絶縁チューブ44により外部との絶縁を確保した状態で電力の取り出しが可能となるので、燃料電池スタック11の積層方向、高さ方向の占有スペースをできる限り少なくして、小型化を図ることができる。したがって、内部マニホールド構造によりできる限り周囲への占有スペースの拡大を抑制することができることも相俟って、設置スペースの点で制約の多い車載用として床下に搭載して使用した場合に好適である。

【0026】また、前記突起部36の平板35に対する取付位置を、前記アノード側電極13やカソード側電極14の中央部寄りに設定したため、平板35の周囲から電力を取り出した場合に比較して、アノード側電極13あるいはカソード側電極14の双方において、少ない電気抵抗で効率よく電力を取り出すことが可能となる。し

たがって、電氣的ロス分が少なくなりその分だけ発電効率を高めることができる。その結果、電気抵抗を少なくするため平板35の板圧を厚くする必要がなくなるため、この点でも、燃料電池スタック11の積層方向の長さを短くでき、小型化に寄与することができる。

【0027】そして、前記突起部36を、単位燃料電池セル15を積層方向で締め付ける他端側の締め付け構造部33のワッシャー32の内部に挿通したことで、ワッシャー32の内部空間を有効利用することが可能となる。したがって、ワッシャー32の外側に配置した場合に比較して余分なスペースが節約でき、各種周辺機器類の配置自由度をその分だけ高めることができる。

【0028】尚、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、燃料電池スタック11の一端側では皿ばね30を上下2段で6個備えた締め付け構造部31を例にして説明したが、配置段数や皿ばね30の数はこれに限られるものではない。同様に、燃料電池スタック11の他端側の締め付け構造部33のワッシャー32についても2個に限られない。そして、上記一端側の電極プレート21の突起部36は皿ばね30の配置位置をさけるようにして、バックアッププレート29を貫通しているが、皿ばね30の配置数に応じて、他端側のワッシャー32のように皿ばね30を貫通するようにして設けてもよい。もちろん、ワッシャー32の配置数に応じて、燃料電池スタック11の他端側の電極プレート21の突起部36をワッシャー32をさけるようにして配置することは自由である。

【0029】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1に記載した発明によれば、内部マニホールド構造によりできる限り周囲への占有スペースの拡大を抑制し、突起部により平板の周囲への突出をなくすと共に外部との絶縁を確保した状態で電力の取り出しが可能となるため、積層方向、高さ方向の占有スペースをできる限り少なくして小型化することができるという効果がある。したがって、設置スペースの点で制約の多い車載用として使用した場合に好適である。

【0030】請求項2に記載した発明によれば、請求項1の効果に加え、平板の周囲から電力を取り出した場合

に比較して、アノード側電極あるいはカソード側電極の双方において、少ない電気抵抗で効率よく電力を取り出せることが可能となるため、電氣的ロス分が少なくなりその分だけ発電効率を高めることができるという効果がある。また、電気抵抗を少なくするため平板の板圧を厚くする必要がなくなるため、この点でも、燃料電池スタックの積層方向の長さを短くでき、小型化に寄与することができるという効果がある。

【0031】請求項3に記載した発明によれば、環状付勢力付与手段の内部空間を有効利用することが可能となるため、その分のスペースが節約でき、各種周辺機器類の配置自由度をその分だけ高めることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施形態の模式的正断面図である。

【図2】 この発明の第1実施形態の電極プレートの模式的平面図である。

【図3】 図1のA-A線に沿う断面図である。

【図4】 図1のB-B線に沿う断面図である。

【図5】 図2の上側から見た電極プレートの挿入状態を示す断面説明図である。

【図6】 図1のC側（燃料電池スタックの一端側）から見たバックアッププレートの斜視図である。

【図7】 図1のD側（燃料電池スタックの他端側）から見たバックアッププレートの斜視図である。

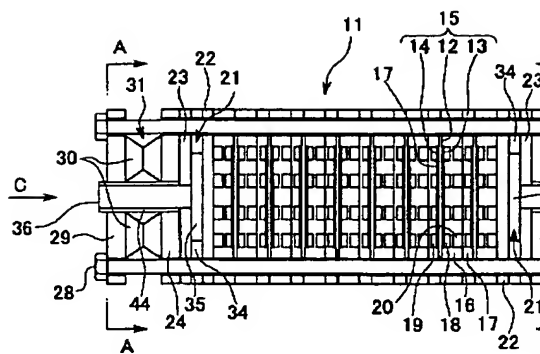
【図8】 従来技術の模式的正面図である。

【図9】 従来技術の図8のE-E線に沿う断面図である。

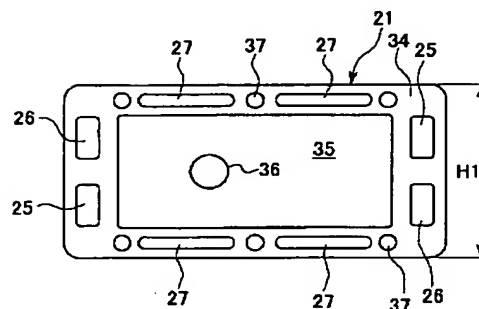
【符号の説明】

- 12 固体高分子電解質膜（電解質）
- 13 アノード電極
- 14 カソード電極
- 15 単位燃料電池セル
- 16, 17 セパレータ
- 25, 26, 27 連通孔
- 32 ワッシャー（環状付勢力付与手段）
- 35 平板
- 36 突起部

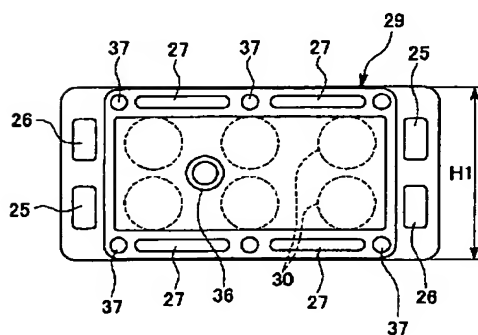
【図1】



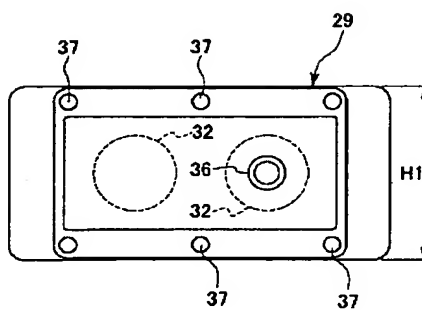
【図2】



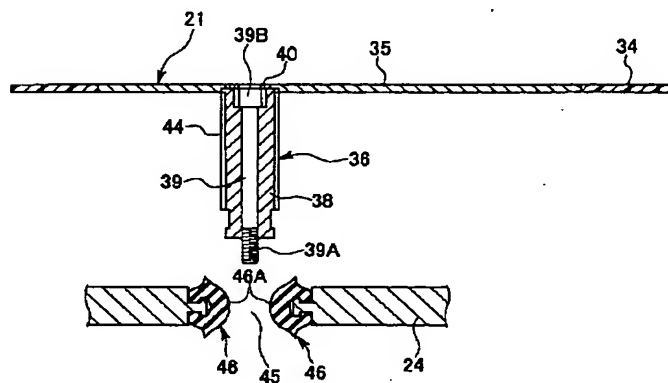
【図3】



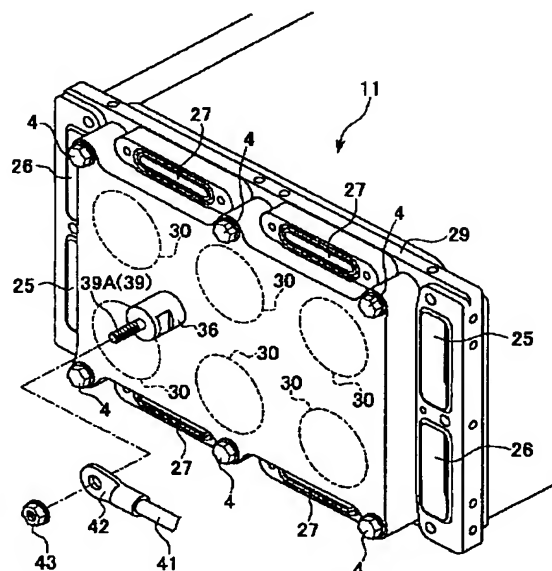
【図4】



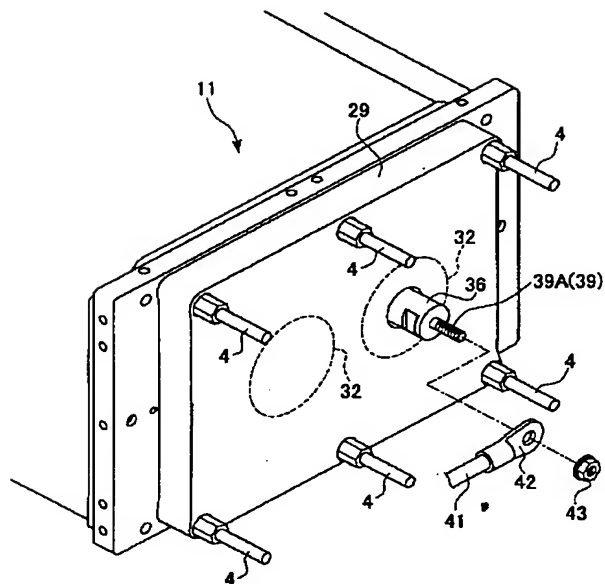
【図5】



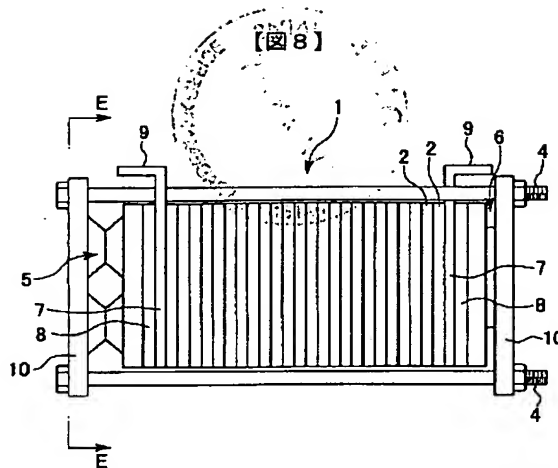
【図6】



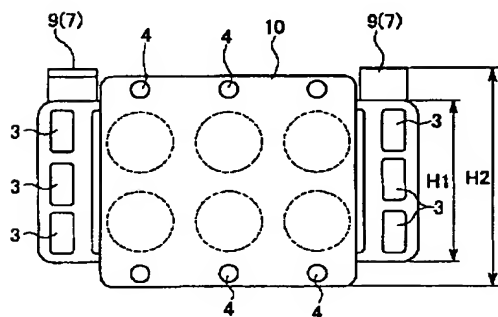
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 若穂 園 俊哉
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC08